



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

**This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.**

출 원 번 호 : 특허출원 2003년 제 0067176 호  
Application Number 10-2003-0067176

출 원 년 월 일 : 2003년 09월 27일  
Date of Application SEP 27, 2003

출 원 인 : 학교법인 인하학원  
Applicant(s) INHA UNIVERSITY

2004 년 10 월 12 일

특 허 청  
COMMISSIONER



BEST AVAILABLE COPY

【서지사항】	
서명	특허출원서
발행구분	특허
수신처	특허청장
출원일자	2003.09.27
발명의 명칭	엠펙이지 동영상에서 주요 정지 영상의 추출 장치 및 방법
발명의 영문명칭	Apparatus and method for extracting the representative images from MPEG video
출원인	
명칭	학교법인 인하학원
출원인코드	2-1998-097684-7
대리인	
성명	이원희
대리인코드	9-1998-000385-9
포괄위임등록번호	2000-020536-1
발명자	
성명의 국문표기	정동석
성명의 영문표기	JEONG,DONG SEOK
주민등록번호	540429-1019614
우편번호	137-070
주소	서울특별시 서초구 서초동 삼익아파트 3-305
국적	KR
발명자	
성명의 국문표기	김태희
성명의 영문표기	KIM,TAE HEE
주민등록번호	720928-1254011
우편번호	413-717
주소	경기도 파주시 아동동 장안초원아파트 103동 210호
국적	KR
발사청구	청구
비고	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이원희 (인)

수수료]			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	1	면	1,000 원
【우선권 주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	5	항	269,000 원
【합계】	299,000	원	
【감면사유】	학교		
【감면후 수수료】	149,500	원	
첨부서류]	1.	요약서·명세서(도면)_1동	

【요약서】

요약]

본 발명은 동영상의 인트라 프레임 간의 거리를 계산하여 비디오 곡선을 추출하  
비디오 곡선 생성부: 상기 비디오 곡선을  $n$  ( $n$ 은 자연수)개로 분할하는 비디오 곡  
분할부: 상기 분할된 비디오 곡선의  $n$  ( $n$ 은 자연수)차 근사 점점에 해당하는 부분의  
비디오 영상을  $n$  개 정지 영상으로 선택하는 적어도 하나 이상의 정지 영상 생성부:  
상기 선택된 정지 영상을 보여주는 비디오 출력부:를 포함함을 특징으로 하는 엠  
비디 등영상에서 주요 정지 영상의 추출 장치에 관한 것이다. 본 발명에 따르면,  
영상을 사용자에게 고속으로 주요 정지 영상으로 요약하여 제공할 수 있다.

궤표도]

도 1

궤인어]

궤 영상, 인트라 프레임, 비디오 곡선

【명세서】

【발명의 명칭】

엠펙이지 동영상에서 주요 정지 영상의 추출 장치 및 방법 [Apparatus and method  
extracting the representative images from MPEG video]

【면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 엠펙이지 동영상에서 주요 정지 영상의 추출  
치의 구성도.

도 2는 도 1에 도시된 비디오 곡선 생성부(100)의 상세도.

도 3a는 본 발명의 실시예에 따른 비디오 곡선의 분할의 예인 도시한 도.

도 3b는 본 발명의 실시예에 따른 비디오 곡선의 근사직선, 근사접점을 도시한  
면.

도 4는 본 발명의 실시예에 따라 출력한 정지 영상의 예들 나타내는 도.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 비디오 정지 영상 추출 방법의 흐름도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술]

본 발명은 정지 영상의 추출 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는 영상, 바람직하게는 엠팩 1또는 엠팩 2 동영상으로부터 주요 정지 영상을 추출하여 용자에게 고속으로 제공할 수 있는 정지 영상 추출 장치 및 방법에 관한 것이다.

최근의 발달된 디지털 기술로 인해 이전보다 고품질의 동영상이나 음악 등의 멀티미디어 데이터를 보다 쉽고 빠르게 생성할 수 있게 되었다. 이러한 멀티미디어 데이터들은 일반적으로 그 저장 용량과 재생 시의 길이가 상당히 큰 특징을 갖는다. 그래서 이러한 데이터를 효율적으로 저장, 검색, 열람하기 위해서는 많은 기술이 필요하게 되었고 이와 관련한 많은 연구와 노력이 이뤄져 오고 있다. 그 결과로 엠팩 2와 같은 압축 국제표준을 통해 그 용량을 상당히 줄일 수 있게 되었고, 효율적으로 멀티미디어 데이터를 열람 및 검색할 수 있게 하는 엠팩 7과 같은 연구가 진행되었다.

특히 긴 재생 시간의 동영상을 빠르게 열람할 수 있게 하는 기술을 '동영상 초'이라고 하는데, 정지 영상들로 구성된 경우를 '동영상 요약'이라고 하고, 동영상 관련 오디오 정보를 포함한 유형의 동영상 초독을 '동영상 스키밍(Skimming)'이라고 한다.

동영상 요약은 정지 영상만을 사용하므로 동영상 스키밍에 비해 상당히 빠르게  
정리 가능하다는 특징이 있다. 반면에 동영상 스키밍은 음성, 문자 등의 정보간  
이 이용하여 사용자에게 보다 자연스러운 화면을 제공할 수 있다는 특징을 갖는다.

동영상 요약은 영상의 내용을 아주 잘 표현하는 대표적인 주요 정지 영상들의  
합으로 볼 수 있으며 결국 주요 정지 영상을 어떻게 선정하느냐에 따라 그 방법이  
시 세분된다.

주요 정지 영상을 일정 시간 간격마다 추출하는 방법은 일반적으로 주요 정지  
상들이 시간적으로 균일한 간격으로 분포하지는 않으므로 주요 정지 영상을 놓치기  
운 단점이 있다.

동영상의 각 샷(Shot) 마다 하나의 정지 영상을 추출하는 방법은 주요 정지 장  
의 개수와 그 시간적 분포가 샷의 개수와 시간적 분포에 의해 결정되는 단점이 있  
. 즉, 샷에 따라서 지나치게 많은 정지 영상이 선택될 수도 있고 또는 지나치게 적  
선택될 수도 있다. 동영상에서 여러 특징 값을 추출하고 이 특징 공간상에서 비선  
적으로 주요 정지 영상을 추출하는 방법은 계산 시간이 길거나 동영상의 내용 변화  
양에 따라 계산 속도가 불균일한 특징이 있다.

상기한 바와 같이 종래의 기술들은 사용자에게 고속으로 동영상 요약을 발생시  
주기에는 처리 시간이 길거나 처리 시간의 예측이 어려운 문제점을 가지고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제]

따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 고속의 그리고 예측 가능한 속  
의 동영상 요약을 생성하여 소정의 분량만큼의 주요 정지 영상을 제공하는 정지 영  
추출 장치 및 방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용]

상기 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명에 의한 엠피이지 동영상에서 주요  
정지 영상의 추출 장치는 동영상의 인트라 프레임 간의 거리를 계산하여 비디오 곡  
을 추출하는 비디오 곡선 생성부; 상기 비디오 곡선을  $n$  ( $n$ 은 자연수)개로 분할하는  
비디오 곡선 분할부; 상기 분할된 비디오 곡선의  $n$  ( $n$  자연수)차 근사 접선에 해당  
는 부분의 비디오 영상을  $n$  개 정지 영상으로 선택하는 적어도 하나 이상의 정지 영  
상 생성부; 및 상기 선택된 정지 영상을 보여주는 비디오 출력부;를 포함한다.

상기 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명에 의한 비디오 곡선 추출장치는  
영상에서 인트라 프레임을 선택하는 인트라 프레임 선택부; 상기 인트라 프레임에  
 $Y$  픽처의 이산여현변환 계수들 중 직류 계수만을 선택하는 적어도 하나 이상의  $Y$   
취 선택부; 상기 직류 계수에 대한 누적 히스토그램을 추출하는 적어도 하나 이상



누적 DC히스토그램 생성부: 인접한 2개의 상기 누적 히스토그램 간의 최대 거리를  
I산하여 이를 2개의 인트라 프레임간 거리로 결정하는 적어도 하나 이상의 프레임  
리 생성부: 상기 인트라 프레임 전체에 대하여 상기 장치들 통해 각각의 프레임 간  
리를 계산하여 비디오 곡선 (누적형 곡선)을 구하는 적어도 하나 이상의 프레임 거  
리 생성부:를 포함한다.

상기 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명에 의한 엠펙이지 동영상에서 주요  
I지 영상의 추출 방법은 동영상의 인트라 프레임 간의 거리를 계산하여 비디오 곡  
을 추출하는 단계: 상기 비디오 곡선을  $n$  ( $n$ 은 자연수)개로 분할하는 단계:

상기 분할된 비디오 곡선의  $n$ 차 근사 점에 해당하는 비디오 장면을  $n$ 번째 정  
영상으로 선택하는 단계: 그리고 상기 선택된  $n$ 개의 정지 영상 중 전부 또는 일부  
보여주는 단계:를 포함한다.

상기 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명에 의한 비디오 곡선 추출 방법은  
영상의 인트라 프레임을 선택하는 단계: 상기 인트라 프레임에서  $Y$  픽처의 이산여  
변환 계수들 중 직류 계수만을 선택하는 단계: 상기 직류 계수에 대한 누적 히스토  
그램을 추출하는 단계: 인접한 2개의 상기 누적 히스토그램 간의 최대 거리를 계산하  
이를 2개의 인트라 프레임간 거리로 결정하는 단계: 그리고 상기 프레임간 거리를  
I산하여 비디오 곡선 (누적형 곡선)을 구하는 단계:를 포함한다.

이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하기로 한다. 이들 실시예  
단지 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 본 발명의 보호 범위가 이들 실시예에 의  
제한되는 것은 아니다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 엠펙페이지 동영상에서 주요 정지 영상의 추출  
치의 구성도이다.

상기 도 1을 참조하여 본 발명의 실시예를 살펴보면 다음과 같다.

정지 영상 추출 장치는 비디오, 바람직하게는 엠펙 1 또는 엠펙 2 비디오로부터  
디오 곡선을 구하는 비디오 곡선 생성부 (100), 비디오 곡선을  $n$  ( $n$ 은 자연수)개로  
합하는 비디오 곡선 분할부 (200), 분할된 비디오 곡선의  $n$ 차 근사 점점에 해당하는  
디오 장면을  $n$ 번째 정지 영상으로 선택하는 정지 영상 생성부 (300), 선택된  $n$ 개의  
지 영상을 보여주는 비디오 출력부 (400)를 포함한다.

비디오 곡선 생성부 (비디오 곡선 추출 장치) (100)는 엠펙 1 또는 엠펙 2 동영상  
로부터 동영상 비디오 곡선을 추출한다.

비디오 곡선 분할부 (200)는 비디오 곡선이 추출되고 나면  $n$  개 또는 사용자로부터  
원하는 주요 정지 영상의 개수를 입력 받아 그 개수인  $n$ 개 만큼 비디오 곡선을 분  
한다.

정지 영상 생성부 (300)는 분할된 비디오 곡선의 n차 근사 접점에 해당하는 장면 주요 정지 영상으로 선택한다. 주요 정지 영상의 개수는 n개 이내의 임의의 개수  
될 수 있다.

비디오 출력부 (400)는 정지 영상 생성부에서 선택된 정지 영상들을 사용자에게  
표현한다.

도 2는 도 1에 도시된 비디오 곡선 생성부 (100)의 상세도이다.  
도 2를 참조하면, 비디오 곡선 생성부(비디오 곡선 추출 장치) (100)는 인트라  
레이프 선택부 (110), Y픽취 선택부 (120), 누적 DC히스토그램 생성부 (130), 프레임 거  
생성부 (140), 프레임 거리 누적 히스토그램 생성부 (150)를 포함한다.

인트라 프레임 선택부 (110)는 입력되는 엠팩 동영상에서 엠팩 동영상의 인트라  
레이프 (intra frame) 들만을 선택한다.

Y픽취 선택부 (120)는 선택된 인트라 프레임에서 Y 픽취의 이산여현변환 (DCT:  
Discrete Cosine Transform) 계수들 중 DC (Direct Current) 계수만을 선택한다.

누적 DC히스토그램 생성부 (130)는 선택된 직류 계수에 대한 누적 히스토그램을  
출한다. 누적 DC 히스토그램 생성부 (130)에서 DC 히스토그램은 영상에서 각 화소  
DC 값의 뜻수 분포를 의미한다. n 번째 뜻수 값(즉, DC 히스토그램 값)을

DC(n)하고 할때 누적 DC 히스토그램 cH\_DC(n)은 H\_DC(n-1)과 H\_DC(n)의 값으로 결정된다.

프레임 거리 생성부(140)는 이 누적 히스토그램과 인접한 누적 히스토그램 간의 최대 거리를 계산하여 인접한 두 프레임 간 거리로 결정한다. 프레임 거리 생성부(140)에서 프레임 거리란 이웃하는 경지 화면 각각의 누적 DC 히스토그램들을 H\_DC(n-1), cH\_DC(n)라고 할때 두 히스토그램 간의 각 대응별 Y 축 값의 차이를 계산하여 가장 차이가 큰 값을 의미한다.

프레임 거리 누적 히스토그램 생성부(150)는 전체 인트라 프레임들에 대하여 상장치를 통해 각각의 프레임 간 거리를 계산하여 누적형 곡선을 구한다. 이 곡선을 ‘비디오 곡선’이라 한다. 프레임 거리 누적 히스토그램 생성부(150)에서 프레임 거리 누적 히스토그램은 계산된 프레임 거리 값을 누적 DC 히스토그램 생성부(130)에와 같은 방법으로 누적시켜 얻어진다.

도 3a는 본 발명의 실시예에 따른 비디오 곡선의 분할의 예를 도시한 도이다.

도 3a를 참조하면, 상기한 비디오 곡선의 X 축은 동영상의 시간 축에 대응하고 축은 누적된 프레임간 거리에 대응된다.

비디오 곡선에서 곡선 상의 각 지점에서의 기울기는 프레임 간 내용의 변화량에 비례하는 특성을 갖는다. 즉 기울기가 큰 곡선 구간은 동영상의 화면에서 시각적으

변화가 심한 경우를 나타낸다. 또한 기운기가 작은 구간은 동영상의 화면에서 시  
적 변화가 매우 작은 경우를 나타낸다.

비디오 곡선 분할부 (200)에서는 상기와 같은 방법으로 구한 비디오 곡선에 대하  
 $n$  ( $n$ 은 자연수)개로 분할한다. 또한 사용자로부터 원하는 주요 경지 영상의 개수  
를 입력받아  $n$ 개의 구간으로 분할할 수 있다.

분할 시에 분할된 각 구간에 대해서 비디오 곡선 상의 두 끝점을 이은 직선을  
근사 직선' 이라 한다. 그리고 '비디오 곡선을  $n$ 개의 부분으로 분할하는 것' 은  
 $n$ 개의 근사 직선으로 비디오 곡선을 근사한다고 가정한다. 분할 방법은 근사점점  
구하는 것과 밀접한 관련이 있으므로 하기에서 근사 점점과 함께 설명한다.

도 3b는 본 발명의 실시예에 따른 비디오 곡선의 근사직선, 근사점점을 도시한  
면이다.

하기의 설명에 있어서, 곡선의 시작점과 종료점을 연결한 직선을 1차 근사 직선  
라 한다. 도 3b에서 1차 근사직선은 좌측 최 하단의 곡선 시작점과 우측 최상단의  
곡선 지점을 연결한 직선이 된다. 1차 근사 직선과 가장 거리가 먼 곡선 상의 지점  
1차 근사 점점이라 한다. 이러한 1차 근사 점점에 해당하는 비디오 장면을 '1번  
주요 경지 영상' 이라 한다. 2차 근사 직선은 1차 근사 점점을 기준으로 양쪽 두  
곡선이 되며 따라서 2차 근사 직선은 두 개가 된다. 그리고 비디오 곡선은 2개로

함된다. 2차 근사 접점은 두 2차 근사 직선과 곡선과의 거리가 가장 긴 지점이 된다. 이러한 2차 근사 접점에 해당하는 비디오 장면을 ‘2번째 주요 경지 영상’이라 한다. 도 3b에서 2차 근사 직선과 2차 근사 접점 (d2), 3차 근사 직선과 3차 근사 접점 (d3)의 예를 보이고 있다.

이러한 방식으로 비디오 곡선을 n개로 분할하며, n차 근사 직선, n차 근사 접점, n번째 주요 경지 영상을 구한다.

사용자가 원하는 주요 경지 영상의 수만큼 각 근사직선과 동영상의 비디오 곡선 Y축 값과의 차이의 최소값을 상기와 같은 방법으로 찾아 최종적으로 n 개의 근사 선을 찾는다.

본 발명의 실시예에 따른 비디오 곡선은 기울기가 항상 ‘0’ 보다 큰 상승곡선이거나, 상승 곡선의 경우 근사 직선과의 거리를 Y 축 값의 차이로 간단히 계산할 수 있다.

또한 본 발명은 근사 직선과 비디오 곡선과의 거리를 구하기 위해 스캔해야 할 경로가 곡선의 기울기 변화 정도에는 상관없고, 동영상의 재생시간, 즉 인트라 프레임의 개수에만 비례하는 특성을 갖는다. 즉, 스캔이 거듭되더라도 스캔 경로는 항상 일정하게 유지되어 n개의 직선으로 근사될 때까지 스캔하게 되는 전체 스캔 경로 비디오 곡선의 기울기 변화와 무관하고 n과 X 축의 길이에만 비례하여 선형적으로 증가한다.

· 비디오 출력부 (300)에서는 상기와 같은 과정으로 구한 정지 영상을 출력한다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따라 출력한 정지 영상의 예를 나타내는 도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 비디오 정지 영상 추출 방법의 흐름도이다

도 5를 참조하면, 동영상에서 비디오 정지 영상을 추출하는 방법은 510단계에서 맥 비디오에서 엠팩 비디오의 인트라 프레임을 선택한다. 520단계에서 상기 인트라 프레임에서 Y 픽처의 이산여현변환 계수들 중 직류 계수만을 선택한다. 530단계에서 상기 직류 계수에 대한 누적 히스토그램을 추출한다. 540단계에서 인접한 2개 상기 누적 히스토그램 간의 최대 거리를 계산하여 이를 2개의 인트라 프레임간 거리로 결정한다. 550단계에서 상기 프레임간 거리를 계산하여 비디오 곡선 (누적형 곡)을 구한다. 560단계에서 상기 비디오 곡선을  $n$  ( $n$ 은 자연수)개로 분할한다. 570계에서 상기 분할된 비디오 곡선의  $n$  ( $n$ 은 자연수)차 근사 점점에 해당하는 비디오면을  $n$ 번째 정지 영상으로 선택한다. 580단계에서 상기 선택된  $n$ 개의 정지 영상을 제공한다. 정지 영상중 필요에 따라  $n$ 개 전부 또는 일부를 선택하여 보여 줄 수 있다.

위에서 510단계에서 550단계까지는 동영상에서 비디오 곡선 추출 방법의 단계가  
3다.

#### 발명의 효과】

이상에서 기술한 바와 같이, 본 발명에 따르면 동영상, 바람직하게는 엠팩 1또  
엠팩 2 동영상을 사용자에게 고속으로 비디오 요약물 생성, 제공할 수 있다.

또 사용자가 원하는 분량만큼의 주요 정지 영상을 제공할 수 있다.

또한 처리시간이 동영상의 내용 변화에 무관하고 비디오의 재생 시간과 사용자  
원하는 정지 영상의 개수에만 비례하므로 비디오 요약에 걸리는 대기 시간의 예측  
가능하다.



특허청구범위]

요구항 1]

동영상의 인트라 프레임 간의 거리값 계산하여 비디오 곡선을 추출하는 비디오  
선 생성부;  
상기 비디오 곡선을 n(n은 자연수)개로 분할하는 비디오 곡선 분할부;  
상기 분할된 비디오 곡선의 n(n은 자연수)차 근사 접점에 해당하는 부분의 비디  
영상을 n 개 정지 영상으로 선택하는 적어도 하나 이상의 정지 영상 생성부; 및  
상기 선택된 정지 영상을 보여주는 비디오 출력부;를 포함함을 특징으로 하는  
페이지 동영상에서 주요 정지 영상의 추출 장치.

요구항 2]

제 1항에 있어서,  
상기 비디오 곡선 분할부에 상기 n을 입력하는 사용자 요구사항 입력부;를 더  
함함을 특징으로 하는 컴퓨터상에서 주요 정지 영상의 추출 장치.

요구항 3]

동영상에서 인트라 프레임을 선택하는 인트라 프레임 선택부;  
상기 인트라 프레임에서 Y 픽처의 이산여현변환 계수들 중 직류 계수만을 선택  
는 적어도 하나 이상의 Y픽처 선택부;

상기 직류 계수에 대한 누적 히스토그램을 추출하는 적어도 하나 이상의 누적 히스토그램 생성부;

인접한 2개의 상기 누적 히스토그램 간의 최대 거리를 계산하여 이 값 2개의 인트라 프레임간 거리로 결정하는 적어도 하나 이상의 프레임 거리 생성부;

상기 인트라 프레임 전체에 대하여 상기 장치간 통해 각각의 프레임 간 거리를 산하여 비디오 곡선 (누적형 곡선)을 구하는 적어도 하나 이상의 프레임 거리 누적 히스토그램 생성부;를 포함함을 특징으로 하는 비디오 곡선 추출 장치.

#### 요구항 4]

동영상의 인트라 프레임 간의 거리를 계산하여 비디오 곡선을 추출하는 단계;

상기 비디오 곡선을  $n$  ( $n$ 은 자연수)개로 분할하는 단계;

상기 분할된 비디오 곡선의  $n$ 차 근사 점점에 해당하는 비디오 장면을  $n$ 번째 경영상으로 선택하는 단계; 그리고

상기 선택된  $n$ 개의 경지 영상 중 전부 또는 일부를 보여주는 단계;를 포함함을 특징으로 하는 엠퍼이지 동영상에서 주요 경지 영상의 추출 방법.

#### 요구항 5]

동영상의 인트라 프레임을 선택하는 단계;

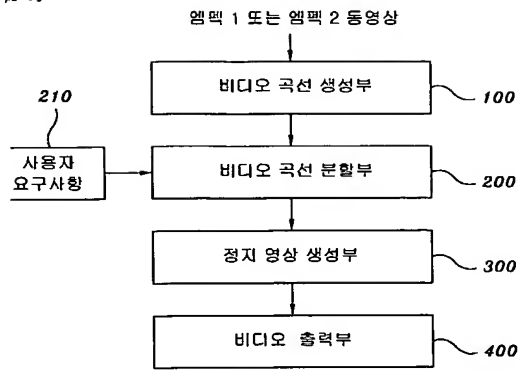
상기 인트라 프레임에서  $Y$  픽처의 이산여현변환 계수들 중 직류 계수만을 선택하는 단계;

상기 직류 계수에 대한 누적 히스토그램을 추출하는 단계:

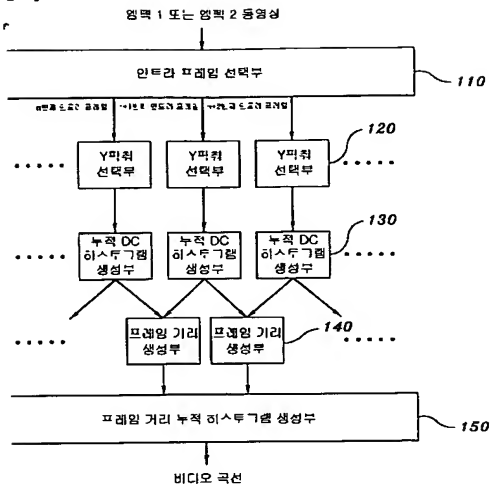
- 인접한 2개의 상기 누적 히스토그램 간의 최대 거리를 계산하여 이들 2개의 인접한 프레임간 거리로 결정하는 단계: 그리고

상기 프레임간 거리를 계산하여 비디오 곡선 (누적형 곡선)을 구하는 단계:를 포함을 특징으로 하는 비디오 곡선 추출 방법.

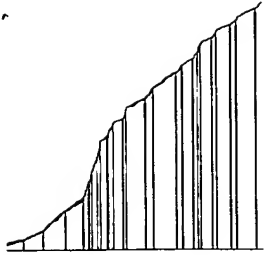
【도면】



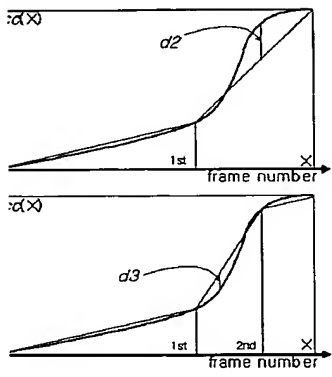
2]



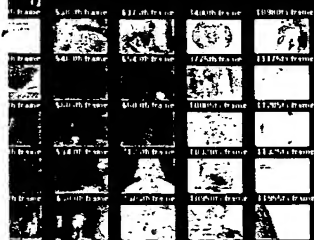
Ex 3a]



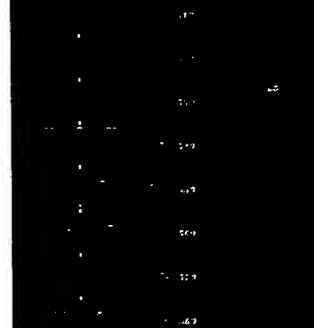
Ex 3b]



1)



5)



# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR04/002508

International filing date: 30 September 2004 (30.09.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR  
Number: 10-2003-0067176  
Filing date: 27 September 2003 (27.09.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 15 October 2004 (15.10.2004)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**